



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61068735 A**(43) Date of publication of application: **09.04.86**

(51) Int. Cl.

**G11B 7/085**(21) Application number: **59189422**(71) Applicant: **NAKAMICHI CORP**(22) Date of filing: **10.09.84**(72) Inventor: **TERADA AKIO****(54) FOCUS SERVO ACTUATION DEVICE FOR OPTICAL RECORDING AND REPRODUCTION**

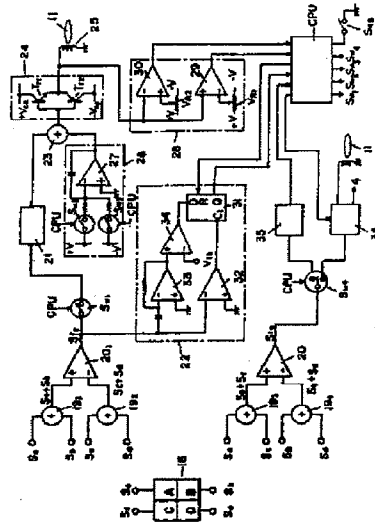
operation of servo operation is prevented.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&amp;Japio

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent abnormal operation of servo operation by restarting focus servo operation automatically unless normal servo operation is obtained even by turning on the focus servo operation after focus searching operation.

**CONSTITUTION:** A CPU after supplying an on-command to a switch  $Sw_1$  supplies a control command to an optical driving system block 4 which moves an optical system block in the radial direction of a disk 1 and a connection command to  $Sw_4$  which supplies a tracking error signal  $Ste$  obtained during said movement to a waveform detecting circuit 35. When focus servo operation is performed in a normal servo area, a sine wave tracking error signal is obtained and the circuit 35 supplies a normality confirmation and the CPU enters a necessary control sequence. If, however, a servo lock is made in an abnormal servo area, a sine wave signal is not obtained as the signal  $Ste$ , so the circuit 352 outputs an abnormal operation detection signal to recommend focus searching operation. Thus, abnormal



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-68735

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 11 B 7/085

識別記号 庁内整理番号  
C-7247-5D

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月9日

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光学記録再生におけるフォーカスサーボ起動装置

⑯ 特 願 昭59-189422

⑰ 出 願 昭59(1984)9月10日

⑱ 発 明 者 寺 田 明 生 小平市鈴木町1丁目153番地 ナカミチ株式会社内

⑲ 出 願 人 ナカミチ株式会社 小平市鈴木町1丁目153番地

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

光学記録再生におけるフォーカス  
サーボ起動装置。

##### 2. 特許請求の範囲

回転するディスクの情報記録面に対物レンズを介して入射光を照射し、該情報記録面で変調された光からフォーカスサーボ用のフォーカスエラー信号とトラッキングサーボ用のトラッキングエラー信号をそれぞれ取り出す手段と、

フォーカスサーチ指令にตอบสนองして、前記フォーカスサーボのオフ状態で、前記ディスクの情報記録面と前記対物レンズとの相対距離を変えるフォーカス駆動手段と、

前記フォーカス駆動手段の動作時に前記フォーカスエラー信号から前記入射光の合焦点が検出されたとき、前記フォーカスサ

ーボをオン状態にするフォーカスサーボオン手段と、

前記フォーカスサーボオン手段の動作後、前記入射光で前記ディスクの半径方向の所定の範囲を走査する走査手段と、

前記走査手段の動作時に所定のトラッキングエラー信号が検出されないとき、前記フォーカスサーチの再指令を発生する指令発生手段とからなる光学記録再生におけるフォーカスサーボ起動装置。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用)

本発明は、光学記録再生におけるフォーカスサーボ起動装置に関する。

(従来の技術及びその問題点)

光学記録再生の分野においては、例えば螺旋状トラックに予めビット形態で情報が記録された光ディスクの光学再生専用装置、

或いは光磁気ディスクを用いて光学的に情報の記録、再生を可能にする光学記録再生装置などが実用化されている。

斯る光学系では、情報の記録、再生に先立って、ディスクの情報記録面と対物レンズとの相対距離を変えて入射光の合焦点をフォーカスエラー信号からサーチし、合焦点検出でフォーカスサーボをオンにするフォーカスサーチが行なわれる。

フォーカスエラー信号の検出方法としては、例えば非点収差法、臨界角法など種々の方法が提案されており、例えば反射光を臨界角プリズムを介して2分割ディテクタで受光しその差信号を得る臨界角法においては、情報記録面と対物レンズとの相対距離の変化にตอบสนองして第2図の実線に示すようなフォーカスエラー信号が検出がされるが、この場合は相対距離小のゼロクロス点

aが正しい合焦点を示すので、フォーカスサーボはこのゼロクロス点aの検出によりオン状態とされ、所定のサーボ領域が形成される。

然しながら、フォーカスサーボがかかる瞬間に装置に衝撃等が加わり、相対距離がサーボ領域から外れてしまうと、異常動作が起きる。特に、フォーカスサーボ系においては、分割ディテクタのバラツキや臨界角プリズムの取付け位置誤差等を電気的に補正すべくサーボ回路でオフセット調整が行なわれるが、フォーカスエラー信号のゼロレベルはこのオフセット調整により例えば第2図の点線に示すようにずれ、ゼロクロス点が増加する。

このため、点a<sub>1</sub>を中心とする正規のサーボ領域以外に点a<sub>2</sub>を中心とする異常サーボ領域が形成され、斯る異常サーボ領域

でサーボがロックされるおそれがあると共に、場合によっては上限或いは下限の非サーボ領域でロックされてしまう可能性もある。

この場合、再生専用装置では再生情報信号の監視によりこの異常動作を検出して、自動的にフォーカスサーボの再起動を行なうことはできるが、斯る方法は記録再生装置の記録時には適用できない問題がある。

なお、異常動作の発生は非点収差法等の検出方法を用いたときも同様である。

(問題点を解決するための手段及び作用)

本発明装置は上記の問題点を解決するものであり、回転するディスクの情報記録面に対物レンズを介して入射光を照射し、情報記録面で変調された光からフォーカスサーボ用のフォーカスエラー信号とトラッキングサーボ用のトラッキングエラー信号を

それぞれ取り出す手段と、フォーカスサーチ指令にตอบสนองして、フォーカスサーボのオフ状態で、ディスクの情報記録面と対物レンズとの相対距離を変えらるフォーカス駆動手段と、フォーカス駆動手段の動作時にフォーカスエラー信号から入射光の合焦点が検出されたとき、フォーカスサーボをオン状態にするフォーカスサーボオン手段と、フォーカスサーボオン手段の動作後、入射光でディスクの半径方向の所要の範囲を走査する走査手段と、走査手段の動作時に所定のトラッキングエラー信号が検出されないとき、フォーカスサーチの再指令を発生する指令発生手段とを具備して、フォーカスサーチ後にフォーカスサーボオン状態としても正常なサーボ動作が得られないときは、フォーカスサーボの再起動を自動的に行ない、サーボの異常動作を防止する。

## (実施例)

以下、本発明装置の実施例を説明する。  
第3図は光磁気ディスクを用いて光学的に情報の記録、再生を可能にする光学記録再生装置のブロック図を示し、1はアモルファスの合金磁性記録層が形成された光磁気ディスクであり、その記録層には後述するようにトラッキング用のプリグループが設けられている。2はディスク駆動系ブロック、3は光学系ブロック、4は光学系ブロック3をディスクの半径方向に移動するリニアモータ等の光学駆動系ブロック、また5は駆動及び光学系の各ブロックを制御する制御系ブロックをそれぞれ示す。

光学系ブロック3はディスク1と共に例えば、第4図に示すように、磁気カー効果を利用して情報再生を行なう反射型光学系の構成をとる。半導体レーザ6から放射さ

れるレーザ光はコリメートレンズ7、整形プリズム8を介して略円形の平行光とされ、ハーフミラー9、10、対物レンズ11を通過してディスク1の情報記録面上に収束される。なお、12は記録層、13はプリグループをそれぞれ示す。

一方、記録面で反射されたレーザ光は入射光路を戻すが、ハーフミラー10での反射光は検光子14、レンズ15を介して例えばアバランシェフォトダイオードからなる情報信号検出用のディテクタ16に、またハーフミラー10での透過光はハーフミラー9に入光され、その反射光が臨界角プリズム17を介してフォーカス及びトラッキングエラー信号検出用のディテクタ18にそれぞれ導かれる。

ここで、ハーフミラー9、10はレーザ光の偏光方向に対しそれぞれ所定の反射、透

過率を呈するが、これは本発明の内容に直接関係しないのでその説明は省略する。また、光磁気記録再生の原理についても周知の事柄であるので説明は省略する。

ディテクタ18には4分割型ディテクタを用い、その各検出領域A、B、C、Dからの検出信号 $S_a \sim S_d$ は第1図に示す制御系ブロック5にとり込まれる。

加算信号 $(S_a + S_b)$ 、 $(S_c + S_d)$ がそれぞれ加算器19<sub>1</sub>、19<sub>2</sub>で形成され、その差信号 $(S_a + S_b) - (S_c + S_d)$ であるフォーカスエラー信号 $S_{fe}$ が作動アンプ20<sub>1</sub>からとり出される。また、加算信号 $(S_a + S_c)$ 、 $(S_b + S_d)$ がそれぞれ加算器19<sub>3</sub>、19<sub>4</sub>で形成され、その差信号 $(S_a + S_b) - (S_c + S_d)$ であるトラッキングエラー信号 $S_{te}$ が作動アンプ20<sub>2</sub>からとり出される。なお、各検出信号 $S_a \sim S_d$ は加算器19<sub>1</sub>～19<sub>4</sub>での加

算前にブリアンプ（図示せず）で増幅されると共に、このブリアンプ段でオフセット調整が行なわれる。

フォーカスエラー信号 $S_{fe}$ はアナログスイッチ $S_{u1}$ を介してオペアンプ等からなる位相補償回路21に入力されると共に、後述する合焦点検出回路22に入力される。位相補償回路21の出力は加算器23、トランジスタ $Tr_1$ 、 $Tr_2$ 等からなるバッファ回路24をそれぞれ介してフォーカス用アクチュエータ25に供給される。このアクチュエータ25はディスク1と対物レンズ11との相対距離を変化とすべく、対物レンズ11を上下駆動する。また、後述するマイクロコンピュータ（以下CPUと云う）からの命令にตอบสนองして対物レンズ11を上下移動すべく、駆動信号発生回路26が加算器23を介してバッファ回路24に接続されている。駆動信号発生

回路26はアナログスイッチ $S_{v_2}$ 、 $S_{v_3}$ と積分器27等から構成され、スイッチ $S_{v_2}$ のオン時は対物レンズ11を上昇移動、またスイッチ $S_{v_3}$ のオン時は対物レンズ11が下降移動する駆動信号をそれぞれ発生する。

一方、対物レンズ11の上昇、下降の移動限界を規制すべく、バッファ回路24の出力が限界点検出回路28に入力される。限界点検出回路28は対物レンズ11の下方限界点への到達を検出する比較器29、また上方限界点への到達を検出する比較器30と各限界点を設定する基準電圧を与える可変抵抗 $VR_1$ 、 $VR_2$ 等から構成され、対物レンズ11がそれぞれ下方及び上方限界点へ到達したときCPUに検出信号を出力する。

合焦点検出回路22はフォーカスサーチ時にフォーカスエラー信号 $S_{fe}$ から所望の合焦点を検出してD型フリップフロップ回路

(以下簡単にDFF回路と云う)31のQ出力端子から合焦点検出信号をCPUに与えるもので、DFF回路31のCK入力端子にはフォーカスエラー信号 $S_{fe}$ のゼロクロス点を検出する比較器32からの信号が入力され、またそのD入力端子にはフォーカスエラー信号 $S_{fe}$ の微分反転信号を与える微分器33とその出力波形を矩形波に変換する波形変換器34を介した信号が入力される。

差動アンプ20<sub>2</sub>からのトラッキングエラー信号 $S_{te}$ はアナログスイッチ $S_{v_4}$ の可動端子側に供給される。スイッチ $S_{v_4}$ の一方の固定端子に接続された波形検出回路35は例えばpeak-to-peak検波器等で形成され、スイッチ $S_{v_4}$ を介してトラッキングエラー信号 $S_{te}$ が入力されるときそれが所定の正弦波状の信号であるか否かに応答して検出信号をCPUに与える。一方、スイッチ $S$

$v_4$ の他方の固定端子に接続されたトラッキングサーボ回路36は、トラッキングサーボオン時はスイッチ $S_{v_4}$ を介してトラッキングエラー信号 $S_{te}$ が供給され、既知のごとく対物レンズ11のトラッキング用アクチュエータ37と光学駆動系ブロック4のリニアモータを制御する。

なお、CPUはアナログスイッチ $S_{v_1}$ ～ $S_{v_4}$ にオンオフ制御指令、DFF回路31のR端子Rにリセット指令を与えると共に、ディスク1の半径方向において所定範囲に亘り光学系ブロック3を移動すべく光学駆動系ブロック4に制御指令を与える。

以上の構成において、フォーカスサーボの起動は例えば起動用スイッチ $S_{v_1}$ からCPUに起動指令が与えられることにより開始されるが、以下第5図に示すフローチャートを参照しながらその動作を説明する。

初期状態においてアナログスイッチ $S_{v_1}$ ～ $S_{v_4}$ はそれぞれオフ状態とする。

ディスク1への記録に先立って、スイッチ $S_{v_1}$ から起動指令が発生されると、CPUはディスク1を回転すべくディスク駆動系ブロック2に駆動指令を与える。

ディスク1が予め設定した一定回転数以上の回転速度に達した時点で、CPUはスイッチ $S_{v_2}$ にオン指令、またDFF回路31にリセット指令をそれぞれ与える。これにより、対物レンズ11は第6図に示すフォーカスエラー信号の例えばM点に対応する中性点位置からディスク1に向かって上昇移動を開始する。

対物レンズ11が図示のUL点に対応する上方限界点に到達し、限界点検出回路28がこれを検出すると、CPUはDFF回路31へのリセット指令を解除すると共に、スイ

ッチ $S_{v2}$ にオフ指令、スイッチ $S_{v3}$ にオン指令をそれぞれ与えるので、対物レンズ11は上方限界点から下降移動を開始する。

この対物レンズ11の下降移動時に、合焦点検出回路22はフォーカスエラー信号 $S_{fe}$ を監視する。図示の例では、ゼロクロス点 $F_1$ 、 $F_2$ にそれぞれ対応してDFF回路31のCK端子に立上り信号が、またそのD端子には高レベル信号が入力されことになるが、先行するゼロクロス点 $F_2$ でのQ端子出力のレベル状態変化後応答して、CPUはスイッチ $S_{v2}$ にオフ指令、スイッチ $S_{v3}$ にオン指令をそれぞれ与え、フォーカスサーボをオンとする。

然しながら、フォーカスサーボがかかる瞬間に装置に衝撃等が加わり、相対距離がサーボ領域から外れてしまうと、例えば点 $F_1$ を中心とする異常サーボ領域でサーボ

がロックされるおそれがある。

このため、CPUはスイッチ $S_{v2}$ にオン指令を与えた後、光学系ブロック3をディスク1の半径方向に移動すべく光学駆動系ブロック4に制御指令を、またこの移動時に得られるトラッキングエラー信号 $S_{te}$ を波形検出回路35に供給すべくスイッチ $S_{v4}$ に接続指令をそれぞれ与える。

これにより、点 $F_2$ を中心とする正常サーボ領域でフォーカスサーボがかかっている場合は正弦波状のトラッキングエラー信号が得られるので、波形検出回路35は正常動作確認信号を与え、CPUは次の所要の制御シーケンスに移る。

しかし、点 $F_1$ を中心とする異常サーボ領域でサーボがロックされている場合には、トラッキングエラー信号 $S_{te}$ に正弦波状の信号が得られないので、波形検出回路35は

異常動作検出信号を与え、CPUはこれに応答してフォーカスサーボの再起動を実行すべくフォーカスサーボの再指令を発生する。フォーカスサーボの再起動は上記の一連の操作を繰返すものなので、その説明は省略するが、かかる再起動により最終的に正規のサーボ領域でのフォーカスサーボのロック状態が最終的に得られるものである。

また、下降移動時に何等かの原因でDFF回路31のQ端子出力のレベル状態変化が検出されず、対物レンズ11が図示のDL点に対応する下方限界点に到達し、限界点検出回路23がこれを検出すると、CPUは初期設定指令後、再起動指令を出す。

なお、再生モード時においても再生動作に先立って同様なフォーカスサーボの起動が行なわれることは勿論である。

また、上記の実施例においてはブリグ

ープが形成された光磁気ディスクを用いる光学記録再生装置について説明したが、本発明装置はかかるブリグープ付きディスクを用いる装置に限らず、ビット形態で情報が記録された光ディスクの光学再生専用装置に適用できるものであり、この場合は情報ビットがブリグープと同様の作用をし、正規のサーボ領域でフォーカスサーボがロックされていれば、複数の情報トラックの横断走査によりトラッキングエラー信号として正弦波信号が得られる。

#### (発明の効果)

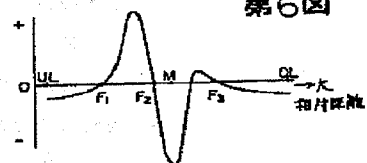
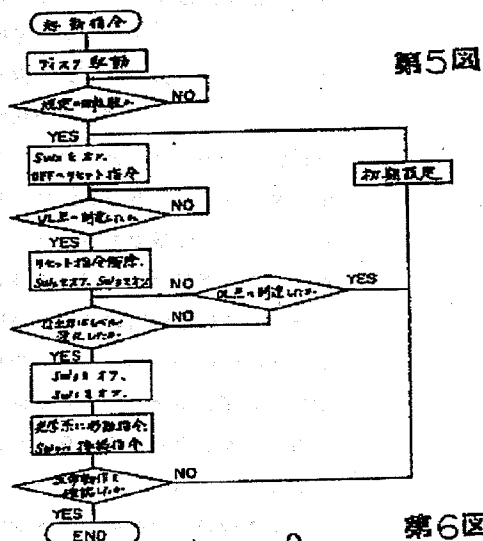
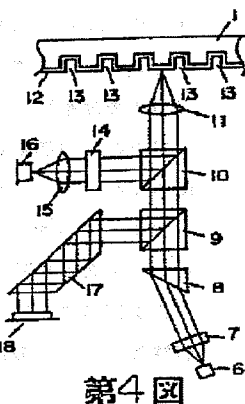
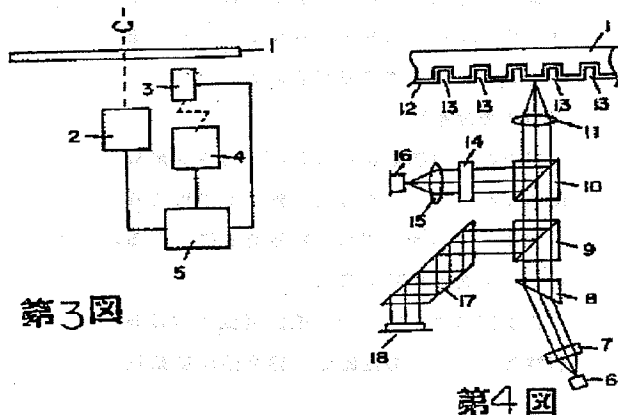
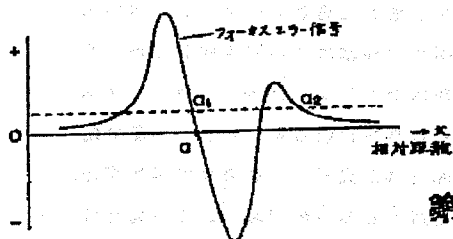
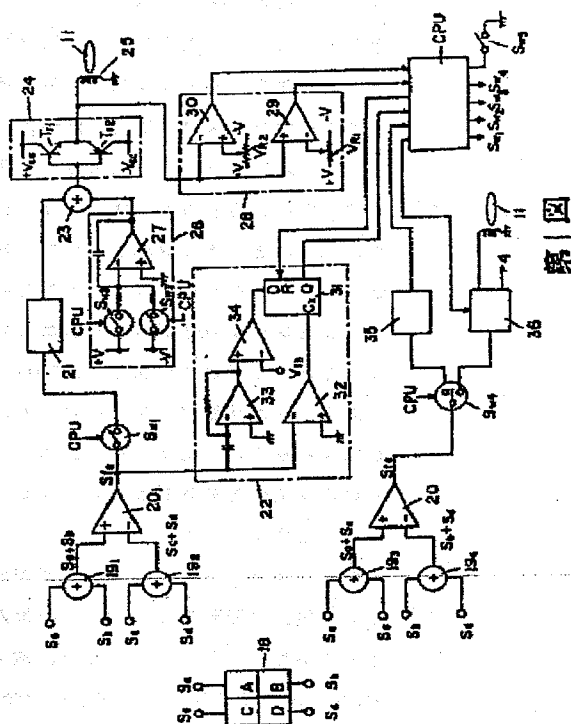
以上の本発明装置によれば、再生専用装置のみならず、記録再生装置にも適用できるフォーカスサーボ起動装置を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例装置における制御系ブロックの回路図、第2図は従来技

術の説明に供する図、第3図は本発明の一実施例装置のブロック図、第4図は同装置における光学系ブロックの構成図、第5図及び第6図は同装置の動作説明に供するフローチャート及び図をそれぞれ示す。

1…ディスク、2…ディスク駆動系ブロック、3…光学系ブロック、4…光学駆動系ブロック、5…制御系ブロック、6…半導体レーザ、11…対物レンズ、12…記録層、13…プリグループ、16、18…ディテクタ、 $S_a \sim S_d$ …検出信号、 $S_{fe}$ …フォーカスエラー信号、 $S_{te}$ …トラッキングエラー信号、 $S_a \sim S_d$ …検出信号、 $S_{e1} \sim S_{e4}$ …アナログスイッチ、22…合焦点検出回路、24…パンプアップ回路、25…フォーカス用アクチュエータ、CPU…マイクロコンピュータ、26…駆動信号発生回路、28…限界点検出回路、35…波形検出回路、 $S_{e1}$ …起動用スイッチ。



特開昭61- 68735(7)

手 続 補 正 書 (自発)

昭和60年 3月 7日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和59年特許出願第189422号

以 上

2. 発明の名称

光学記録再生におけるフォーカスサーボ起動装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都小平市鈴木町1丁目153番地

〒187 (0423) 42-1460

名称 ナカミチ株式会社

代表者 <sup>ナカミチ</sup>中 道 仁 郎



4. 補正の対象

明細書中、発明の詳細な説明の欄。

5. 補正の内容

(1) 明細書の第15頁第7行目の「F<sub>4</sub>」を「F<sub>3</sub>」

に補正する。

(2) 明細書の第15頁第18行目の「F<sub>4</sub>」を「F<sub>3</sub>」

に補正する。

(3) 明細書の第16頁第15行目の「F<sub>4</sub>」を「F<sub>3</sub>」

に補正する。